

PERMANENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION
(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 11 October 1999 (11.10.99)	in its capacity as elected Office
International application No. PCT/DE99/00744	Applicant's or agent's file reference GR 98 P 3222 P
International filing date (day/month/year) 17 March 1999 (17.03.99)	Priority date (day/month/year) 30 March 1998 (30.03.98)
Applicant INDEFREFY, Klaus et al	

1 The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

13 September 1999 (13.09.99)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election was
 was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32, 2(b).

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p>	<p>Authorized officer Christelle Croci Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
<p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>2890758</p>

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
IN DEM GEBIET DES PATENTWAHLRECHTS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98 P 3222 P	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 99/ 00744	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 17/03/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 30/03/1998
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

FEHLERSICHERES DATENÜBERTRAGUNGSSYSTEM UND - VERFAHREN

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 3

wie vom Anmelder vorgeschlagen

weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

keine der Abb.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00744

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0837394	A	22-04-1998	DE	19643092 A	30-04-1998
			JP	10228426 A	25-08-1998
DE 4312305	A	27-10-1994	KEINE		
EP 0216372	B	01-04-1987	DE	3534216 A	02-04-1987
			EP	0216372 A	01-04-1987
			JP	2028065 C	19-03-1996
			JP	7061073 B	28-06-1995
			JP	62073833 A	04-04-1987
			US	4964076 A	16-10-1990
DE 4433013	A	28-03-1996	WO	9608753 A	21-03-1996
			DE	19581005 D	05-02-1998
			DE	59502616 D	23-07-1998
			DE	59506250 D	22-07-1999
			EP	0782722 A	09-07-1997
			EP	0791874 A	27-08-1997
DE 19629868	A	05-02-1998	KEINE		

9151
09647170
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

2184

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

RECEIVED

NOV 24 2000

Technology Center 2100

Applicant's or agent's file reference GR 98 P 3222 P	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/DE99/00744	International filing date (day/month/year) 17 March 1999 (17.03.99)	Priority date (day/month/year) 30 March 1998 (30.03.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G05B 19/042		
Applicant	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 2 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I Basis of the report
- II Priority
- III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV Lack of unity of invention
- V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI Certain documents cited
- VII Certain defects in the international application
- VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 13 September 1999 (13.09.99)	Date of completion of this report 14 July 2000 (14.07.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/00744

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

the international application as originally filed.

the description, pages 1,3-6, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages 2,2a, filed with the letter of 20 January 2000 (20.01.2000),
pages _____, filed with the letter of _____.

the claims, Nos. 1-4, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. _____, filed with the letter of _____,
Nos. _____, filed with the letter of _____.

the drawings, sheets/fig 1/3-3/3, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

the description, pages _____

the claims, Nos. _____

the drawings, sheets/fig _____

3. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 99/00744

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-4	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-4	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-4	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. DE 43 12 305 discloses a data transmission process between a fail-safe programmable control system and a number of input/output units by way of a bus control unit - connected to the safe processor - and a serial bus system. In this connection, the bus control unit transfers messages to the input/output units. At least one of the input/output units is in the form of a safety unit. The messages transferred are redundant and checked for identity. Unlike the invention, this document does not disclose the fact that transfer is in cycles or that multi-bit messages have at least one control bit. More particularly, it does not disclose that the safety unit interprets the transferred multi-bit message as being correct only if the control bit alternates within a predetermined monitoring time.
2. The interference document, EP 837 394 does not disclose either that transfer is in cycles and the safety unit interprets the multi-bit message as being correct only if the control bit alternates within a predetermined monitoring time. However, this feature, which is not in any of the

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 99/00744

search report citations is essential to the invention. This is because as a result of this feature not only is an unsafe state avoided if no messages at all are transferred, for example, should the bus control unit fail, but even when faulty messages are transferred.

Novelty and inventive step of the invention are therefore established.

GR 98 P 3222

- 2 -

runs counter to the general tendency to minimize cabling outlay.

The object of the present invention is therefore to 5 provide a data transmission method by means of which security-related signals can be transmitted via a non-error-protected bus system.

The object is achieved in a data transmission method of 10 the aforementioned type in that at least one of the input/output units is designed as a security unit, the multi-bit message transferred to the security unit has a checkbit, and the security unit interprets the transferred multi-bit message as correct only if the 15 checkbit alternates within a predefined monitoring period.

An insecure condition is thus avoided not only if no 20 further multi-bit messages are transferred, e.g. in the event of failure of the bus control unit, but also if errored multi-bit messages are transferred.

If the security unit is designed as an output unit for activating an output, it may, for example, have a timer 25 which, at the end of the monitoring period, switches the output to a secure condition, in which the timer is reset with each transfer of a correct multi-bit message.

30 The data transmission method is even more secure if the security unit can be activated under two different addresses, a multi-bit message is in each case transferred to the security unit under both addresses and the security unit interprets the transferred multi-

G-T

**VERTRAG ÜBER INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM
GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98 P 3222 P	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/00744	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 17/03/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 30/03/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G05B19/042		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts II <input type="checkbox"/> Priorität III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderliche Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen VII <input type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung VIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		

Datum der Einreichung des Antrags 13/09/1999	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 14. 07. 00
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde: Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter Tran-Tien, T Tel. Nr. +31 70 340 2287
	

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/00744

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1,3-6 ursprüngliche Fassung

2,2a eingegangen am 22/01/2000 mit Schreiben vom 20/01/2000

Patentansprüche, Nr.:

1-4 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

Beschreibung, Seiten:
 Ansprüche, Nr.:
 Zeichnungen, Blatt:

3. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/00744

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-4
	Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche 1-4
	Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1-4
	Nein: Ansprüche

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Dokument DE 43 12 305 offenbart ein Datenübertragungsverfahren zwischen einer fehlersicheren speicherprogrammierbaren Steuerung und einer Anzahl von Ein-/Ausgabeeinheiten über eine an die angeschlossene Bussteuereinheit und ein serielles Bussystem. Dabei übermittelt die Bussteuereinheit an die E/A-Einheiten Nachrichten. Mindestens einer der E/A-Einheiten ist als Sicherheitseinheit ausgebildet. Die übermittelten Nachrichten sind redundant und auf Identität überprüft. Dabei ist in Gegensatz zur Erfindung weder offenbart, daß die Übervermittlung zyklisch erfolgt noch daß Mehrbitnachrichten mindestens ein Kontrollbit aufweisen. Vor allem wird nicht offenbart, daß die Sicherheitseinheit die übermittelte Mehrbitnachricht nur dann als ordnungsgemäß interpretiert, wenn daß Kontrollbit innerhalb einer vorbestimmten Überwachungszeit alterniert.

2. Auch wird im Interferenz-Dokument EP 837 394 nicht offenbart, daß die Übermittlung zyklisch erfolgt sowie daß die Sicherheitseinheit die Mehrbitnachricht nur dann als ordnungsgemäß interpretiert, wenn das Kontrollbit innerhalb einer vorbestimmten Überwachungszeit alterniert.

Dieses Merkmal, das in keinem der Entgegenhaltungen des Recherchenberichts zu finden ist, ist jedoch erfindungswesentlich. Denn dadurch wird erreicht, daß ein unsicherer Zustand nicht nur dann vermieden, wenn überhaupt keine Nachrichten mehr übertragen werden, z.B. bei einem Ausfall der Bussteuereinheit, sondern auch dann wenn fehlerhafte Nachrichten übertragen werden.

Die Neuheit und erforderliche Tätigkeit der Erfindung ist somit gegeben.

aber der allgemeinen Tendenz zur Minimierung des Verkabelungsaufwands entgegen.

Aus der DE 43 12 305 A1 ist ein Datenübertragungsverfahren 5 zwischen einer fehlersicheren speicherprogrammierbaren Steuerung und einer Anzahl von Ein-/Ausgabeeinheiten über eine an die speicherprogrammierbare Steuerung angeschlossene Bussteuereinheit und ein serielles Bussystem bekannt, wobei die Bussteuereinheit an die an das Bussystem angeschlossenen Ein-/Ausgabeeinheiten Nachrichten übermittelt. Bei diesem Datenübertragungsverfahren ist mindestens eine der Ein-/Ausgabeeinheiten als Sicherheitseinheit ausgebildet. An die Sicherheitseinheit übermittelte Nachrichten werden redundant übermittelt und auf Identität überprüft. Die übermittelten Nachrichten werden nur bei Identität als ordnungsgemäß interpretiert.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein weiteres Datenübertragungsverfahren zur Verfügung zu stellen, 20 mittels dessen es möglich ist, über ein nicht fehlersicheres Bussystem sicherheitsrelevante Signale zu übertragen.

Die Aufgabe wird bei einem Datenübertragungsverfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß mindestens eine 25 der Ein-/Ausgabeeinheiten als Sicherheitseinheit ausgebildet ist, daß die an die Sicherheitseinheit übermittelte Mehrbitnachricht mindestens ein Kontrollbit aufweist und daß die Sicherheitseinheit die übermittelte Mehrbitnachricht nur dann als ordnungsgemäß interpretiert, wenn das Kontrollbit innerhalb einer vorbestimmten Überwachungszeit alterniert.

Denn hierdurch wird - auch bei nichtredundanter Datenübertragung - ein unsicherer Zustand nicht nur dann vermieden, wenn 35 überhaupt keine Mehrbitnachrichten mehr übertragen werden, z.B. bei einem Ausfall der Bussteuereinheit. Ein unsicherer

12.01.00
Zustand wird auch dann vermieden, wenn fehlerhafte Mehrbit-nachrichten übertragen werden.

Wenn die Sicherheitseinheit als Ausgabeeinheit zum Ansteuern
5 eines Ausgangs ausgebildet ist, kann sie z.B. ein Zeitglied
aufweisen, das bei Ablauf der Überwachungszeit den Ausgang in
einen sicheren Zustand überführt, wobei das Zeitglied bei je-
dem Übermitteln einer ordnungsgemäßen Mehrbitnachricht zu-
rückgesetzt wird.

10 Das Datenübertragungsverfahren ist noch sicherer, wenn die
Sicherheitseinheit unter zwei verschiedenen Adressen an-
sprechbar ist, der Sicherheitseinheit unter den beiden Adres-
sen jeweils eine Mehrbitnachricht übermittelt wird und die
15 Sicherheitseinheit die übermittelten Mehrbitnachrichten nur

PCT
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G05B 19/042</p> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/00744</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 17. März 1999 (17.03.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 14 102.5 30. März 1998 (30.03.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): INDEFREY, Klaus [DE/DE]; Theodorstrasse 5, D-90489 Nürnberg (DE). KRÄMER, Werner [DE/DE]; Ströberstrasse 7, D-92421 Schwandorf (DE). WIESGICKL, Bernhard [DE/DE]; An der Vils 20, D-92249 Vilseck (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/50723</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 7. Oktober 1999 (07.10.99)</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(54) Title: ERROR PROTECTED DATA TRANSFER SYSTEM AND METHOD</p> <p>(54) Bezeichnung: FEHLERSICHERES DATENÜBERTRAGUNGSSYSTEM UND -VERFAHREN</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to a method for transferring data between a secure computer (1), e.g. an error protected stored program control (1), and a number of input/output units (2-4) via a bus control unit (6) connected to a secure computer (1) and a serial bus system (5). The bus control unit (6) responds in a cyclical manner to the input/output units (2-4) that are connected to the bus system (5) and transmits a multi-bit message (8) to the respective input/output unit (e.g. 4) that is addressed. In order to create a data transfer method that enables security-relevant signals to be transmitted via a bus system (5) which is not error protected, the invention provides that at least one of the input/output units (4) is designed as a security unit (4), the multi-bit message (8) transmitted to the security unit (4) contains at least one control bit and the security unit (4) interprets the multi-bit message (8) as being correct only if the control bit alternates within a given monitoring period.</p>	

(57) Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Datenübertragungsverfahren zwischen einer sicheren Recheneinheit (1), z.B. einer fehlersicheren speicherprogrammierbaren Steuerung (1), und einer Anzahl von Ein-/Ausgabeeinheiten (2 bis 4) über eine an die sichere Recheneinheit (1) angeschlossene Bussteuereinheit (6) und ein serielles Bussystem (5), wobei die Bussteuereinheit (6) zyklisch die an das Bussystem (5) angeschlossenen Ein-/Ausgabeeinheiten (2 bis 4) anspricht und eine Mehrbitnachricht (8) an die jeweils angesprochene Ein-/Ausgabeeinheit (z.B. 4) übermittelt. Um ein Datenübertragungsverfahren zu schaffen, mittels dessen es möglich ist, über ein nicht fehlersicheres Bussystem (5) sicherheitsrelevante Signale zu übertragen, wird erfahrungsgemäß vorgeschlagen, daß mindestens eine der Ein-/Ausgabeeinheiten (4) als Sicherheitseinheit (4) ausgebildet ist, daß die an die Sicherheitseinheit (4) übermittelte Mehrbitnachricht (8) mindestens ein Kontrollbit aufweist und daß die Sicherheitseinheit (4) die übermittelte Mehrbitnachricht (8) nur dann als ordnungsgemäß interpretiert, wenn das Kontrollbit innerhalb einer vorbestimmten Überwachungszeit alterniert.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

FEHLERSICHERES DATENÜBERTRAGUNGSSYSTEM UND -VERFAHREN

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Datenübertragungsverfahren zwischen einer sicheren Recheneinheit, z.B. einer fehlersicheren speicherprogrammierbaren Steuerung, und einer Anzahl von Ein-/Ausgabeeinheiten über eine an die sichere Recheneinheit angeschlossene Bussteuereinheit und ein serielles

10 Bussystem, wobei die Bussteuereinheit zyklisch die an das Bussystem angeschlossenen Ein-/Ausgabeeinheiten anspricht und eine Mehrbitnachricht an die jeweils angesprochene Ein-/Ausgabeeinheit übermittelt.

15 Ein derartiges Datenübertragungsverfahren ist z.B. unter der Bezeichnung AS-i (= Aktuator-Sensor-Interface) bekannt.

Bei Anlagen und Maschinen der industriellen Automatisierungs-technik müssen gefährliche Zustände sicher erkannt und die

20 gesteuerte Anlage bzw. Maschine in einem solchen Fall in einen sicheren Zustand überführt werden. Zur Übertragung derart sicherheitsrelevanter Signale werden im Stand der Technik zu-meist eigene Erfassungs-, Verkabelungs- und Auswertesysteme eingesetzt.

25 Das Verwenden eigener Erfassungs-, Verkabelungs- und Auswer-tesysteme erfordert insbesondere einen hohen Verdrahtungsauf-wand und birgt die Gefahr von Fehlverdrahtungen in sich. Es existieren daher Bestrebungen, auch sicherheitsrelevante Si-30 gnale über ein Bussystem zu übertragen. Die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Datenübertragung darf durch ein solches Bussystem aber nicht beeinträchtigt werden.

35 Die sicherheitsrelevanten Signale könnten zwar über ein sepa-rates, fehlersicheres Bussystem übertragen werden. Dies läuft

aber der allgemeinen Tendenz zur Minimierung des Verkabelungsaufwands entgegen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin,
5 ein Datenübertragungsverfahren zur Verfügung zu stellen, mittels dessen es möglich ist, über ein nicht fehlersicheres Bussystem sicherheitsrelevante Signale zu übertragen.

Die Aufgabe wird bei einem Datenübertragungsverfahren der
10 eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß mindestens eine der Ein-/Ausgabeeinheiten als Sicherheitseinheit ausgebildet ist, daß die an die Sicherheitseinheit übermittelte Mehrbitnachricht mindestens ein Kontrollbit aufweist und daß die Sicherheitseinheit die übermittelte Mehrbitnachricht nur dann
15 als ordnungsgemäß interpretiert, wenn das Kontrollbit innerhalb einer vorbestimmten Überwachungszeit alterniert.

Denn hierdurch wird ein unsicherer Zustand nicht nur dann vermieden, wenn überhaupt keine Mehrbitnachrichten mehr übertragen werden, z.B. bei einem Ausfall der Bussteuereinheit. Ein unsicherer Zustand wird auch dann vermieden, wenn fehlerhafte Mehrbitnachrichten übertragen werden.

Wenn die Sicherheitseinheit als Ausgabeeinheit zum Ansteuern
25 eines Ausgangs ausgebildet ist, kann sie z.B. ein Zeitglied aufweisen, das bei Ablauf der Überwachungszeit den Ausgang in einen sicheren Zustand überführt, wobei das Zeitglied bei jedem Übermitteln einer ordnungsgemäßen Mehrbitnachricht zurückgesetzt wird.

30 Das Datenübertragungsverfahren ist noch sicherer, wenn die Sicherheitseinheit unter zwei verschiedenen Adressen ansprechbar ist, der Sicherheitseinheit unter den beiden Adressen jeweils eine Mehrbitnachricht übermittelt wird und die
35 Sicherheitseinheit die übermittelten Mehrbitnachrichten nur

dann als ordnungsgemäß interpretiert, wenn die beiden Mehrbitnachrichten miteinander korrespondieren.

Die Mehrbitnachricht besteht vorzugsweise aus mindestens vier
5 Nutzbit.

Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels. Dabei zeigen in Prinzipdarstellung

10

FIG 1 ein Datenübertragungssystem,

FIG 2 einen Datentransfer und

FIG 3 eine Sicherheitseinheit.

15 Gemäß FIG 1 besteht ein Datenübertragungssystem aus einer sicheren Recheneinheit 1 und einer Anzahl von Ein-/Ausgabeeinheiten 2 bis 4. Die sichere Recheneinheit 1 ist im vorliegenden Fall als fehlersichere speicherprogrammierbare Steuerung ausgebildet. Eine derartige speicherprogrammierbare Steuerung
20 wird z.B. von der Siemens AG unter der Bezeichnung SIMATIC S5-95F hergestellt und vertrieben.

Die Ein-/Ausgabeeinheiten 2, 3 sind übliche Ein-/Ausgabeeinheiten, mittels derer bis zu vier Binärsignale pro Einheit
25 verarbeitbar sind. Die Ein-/Ausgabeeinheit 4 hingegen ist eine Sicherheitseinheit. Sie kann genau ein Binärdatum verarbeiten. Prinzipiell könnte die Sicherheitseinheit 4 aber auch mehr Daten verarbeiten. Entscheidend ist, daß sie mindestens ein Datum weniger verarbeitet als Nutzbit an sie übertragen
30 werden. Denn dann kann dieses redundante Nutzbit zum Überprüfen des Datenübertragungssystems verwendet werden.

35 Die Ein-/Ausgabeeinheiten 2 bis 4 sind an ein serielles Bussystem 5 angeschlossen. An das Bussystem 5 ist ferner eine Bussteuereinheit 6 angeschlossen, die ihrerseits wiederum an

die sichere Recheneinheit 1 angeschlossen ist. Zur Datenübertragung zwischen der sicheren Recheneinheit 1 und den Ein-/Ausgabeeinheiten 2 bis 4 steuert die sichere Recheneinheit 1 die Bussteuereinheit 6 an. Diese spricht nacheinander die Ein-/Ausgabeeinheiten 2 bis 4 an und übermittelt eine aus mindestens vier Nutzbit bestehende Mehrbitnachricht 8 an die jeweils angesprochene Ein-/Ausgabeeinheit 2 bis 4.

Das Format eines Datentransfers ist in FIG 2 dargestellt. Gemäß FIG 2 sendet die Bussteuereinheit 6 nach einem Startbit 7' und einem Steuerbit 7" zunächst eine Adresse 7 über das Bussystem 5, um eine der Ein-/Ausgabeeinheiten 2 bis 4 anzusprechen. Sodann sendet sie die Mehrbitnachricht 8, die aus fünf Nutzbit besteht. Das erste Nutzbit ist ein Umschaltbit,

das von der angesprochenen Ein-/Ausgabeeinheit 2 bis 4 intern verarbeitet wird. Das zweite bis fünfte Nutzbit sind die eigentlichen Daten. An die Mehrbitnachricht 8 schließen sich ein Prüfbit 8' und ein Endabit 8" an.

Die angesprochene Ein-/Ausgabeeinheit 2 bis 4 sendet nach einem Startbit 7' eine Antwort 9 zurück, die aus vier Nutzbit besteht. An die Antwort 9 schließen sich wieder ein Prüfbit 8' und ein Endabit 8" an.

Die Adresse 7 wird von der Bussteuereinheit 6 nach jedem Datentransfer inkrementiert, bis alle Ein-/Ausgabeeinheiten 2 bis 4 angesprochen sind. Dann wird wieder die Ein-/Ausgabeeinheit 2 bis 4 mit der niedrigsten Adresse angesprochen, und der Zyklus beginnt von neuem.

Gemäß FIG 3 ist die Sicherheitseinheit 4 im vorliegenden Fall als Ausgabeeinheit zum Ansteuern eines Ausgangs 10 ausgebildet. Der Sicherheitseinheit 4 wird also von der Bussteuereinheit 6 übermittelt, ob der Ausgang 10 angesteuert werden soll oder nicht. Der Ausgang 10 darf dabei nur dann angesteuert

werden, wenn ein sicherer Zustand einer gesteuerten Anlage bzw. einer gesteuerten Maschine vorliegt. Von der gesteuerten Anlage bzw. der gesteuerten Maschine darf also keine Gefährdung ausgehen. Ansonsten muß der Ausgang 10 sofort in den 5 nicht angesteuerten Zustand überführt werden.

Zur Ermittlung des Ansteuersignals für den Ausgang 10 wertet die Sicherheitseinheit 4 zunächst das zweite Nutzbit der übermittelten Mehrbitnachricht 8 aus. Nur wenn das zweite 10 Nutzbit den Wert Eins hat, wird der Ausgang 10 angesteuert. Ansonsten wird der Ausgang 10 in den sicheren, nicht ange- steuerten Zustand überführt.

Das dritte und das vierte Nutzbit sind für die Sicherheits- 15 einheit 4 im vorliegenden Fall ohne Belang. Mit ihnen könnten aber gegebenenfalls weitere Ausgänge angesteuert werden.

Das fünfte Nutzbit der Mehrbitnachricht 8 ist ein Kontroll- bit. Es wird einem Zeitglied 13 zugeführt. Das Zeitglied 13 20 wird jedesmal zurückgesetzt, wenn das ihm zugeführte Kontrollbit bezüglich des ihm zuvor zugeführten Kontrollbit al- terniert. Behält das Kontrollbit hingegen seinen Wert bei, so läuft das Zeitglied 13 nach einer vorbestimmten Überwachungs- zeit ab. In diesem Fall übermittelt das Zeitglied 13 ein 25 Null-Signal an ein UND-Glied 12, so daß der Ausgang 10 auch in diesem Fall in den nicht angesteuerten Zustand übergeht. Auch in diesem Fall wird also ein unsicherer Zustand der ge- steuerten Anlage bzw. der gesteuerten Maschine vermieden. Die Überwachungszeit ist dabei derart bestimmt, daß einerseits 30 bei einem ordnungsgemäßem (zyklischen) Busverkehr stets ein rechtzeitiges Rücksetzen des Zeitgliedes 13 vor dessen Ablauf erfolgt und andererseits bei einem nicht ordnungsgemäßem Bus- verkehr spätestens nach einer anlagen- bzw. maschinenspezifi- schen Reaktionszeit der Ausgang 10 in den nicht angesteuerten 35 Zustand übergeht.

Wie ferner ersichtlich ist, ist die Sicherheitseinheit 4 redundant aufgebaut. Sie weist daher zwei Busbausteine 14 auf, so daß sie unter zwei verschiedenen Adressen ansprechbar ist. Jedem der Busbausteine 14 wird unter seiner eigenen Adresse 5 jeweils eine eigene Mehrbitnachricht 8 übermittelt. Jeder der Busbausteine 14 wertet die ihm übermittelte Mehrbitnachricht 8 autonom aus und steuert sein UND-Glied 12 entsprechend an.

Die Ausgänge 10 der beiden Busbausteine 14 sind in Reihe geschaltet. Im Ergebnis werden die übermittelten Mehrbitnachrichten 8 daher nur dann als ordnungsgemäß interpretiert, 10 wenn sie miteinander korrespondieren. Die Sicherheit der Datenübertragung kann dabei noch weiter erhöht werden, wenn die Mehrbitnachrichten 8 den Busbausteinen 14 invers zueinander 15 übermittelt werden.

Die Busbausteine 14 sind über Schalter 15 gegenseitig verkopelt. Jeder der Busbausteine 14 kennt daher den Schaltzustand 20 des jeweils anderen Busbausteins 14. Die Busbausteine 14 können folglich in ihren Antworten 9 nicht nur ihren eigenen Schaltzustand, sondern auch den Schaltzustand des jeweils anderen Busbausteins 14 an die sichere Recheneinheit 1 zurückmelden. Die Sicherheit des Datenübertragungssystems wird somit noch weiter erhöht.

25 Obenstehend wurde ein Datenübertragungssystems mit einer einzigen Sicherheitseinheit 4 beschrieben, die als Ausgabeeinheit zum Ansteuern eines Ausgangs 10 ausgebildet ist. Es können aber selbstverständlich mehrere Sicherheitseinheiten mit 30 dem Bussystem 5 verbunden sein. Auch können die Sicherheitseinheiten als sichere Eingabeeinheiten ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Datenübertragungsverfahren zwischen einer sicheren Recheneinheit (1), z.B. einer fehlersicheren speicherprogrammierbaren Steuerung (1), und einer Anzahl von Ein-/Ausgabeeinheiten (2 bis 4) über eine an die sichere Recheneinheit (1) angeschlossene Bussteuereinheit (6) und ein serielles Bussystem (5), wobei die Bussteuereinheit (6) zyklisch die an das Bussystem (5) angeschlossenen Ein-/Ausgabeeinheiten (2 bis 4) anspricht und eine Mehrbitnachricht (8) an die jeweils ansprochene Ein-/Ausgabeeinheit (z.B. 4) übermittelt,
dadurch gekennzeichnet,
 - daß mindestens eine der Ein-/Ausgabeeinheiten (4) als Sicherheitseinheit (4) ausgebildet ist,
 - daß die an die Sicherheitseinheit (4) übermittelte Mehrbitnachricht (8) mindestens ein Kontrollbit aufweist und
 - daß die Sicherheitseinheit (4) die übermittelte Mehrbitnachricht (8) nur dann als ordnungsgemäß interpretiert, wenn das Kontrollbit innerhalb einer vorbestimmten Überwachungszeit alterniert.
2. Datenübertragungsverfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Sicherheitseinheit (4) als Ausgabeeinheit zum Ansteuern eines Ausgangs (10) ausgebildet ist,
 - daß sie ein Zeitglied (13) aufweist, das bei Ablauf der Überwachungszeit den Ausgang (10) in einen sicheren Zustand überführt, und
 - daß das Zeitglied (13) bei jedem Übermitteln einer ordnungsgemäßen Mehrbitnachricht (8) zurückgesetzt wird.

3. Datenübertragungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
- daß die Sicherheitseinheit (4) unter zwei verschiedenen
Adressen ansprechbar ist,
5 - daß der Sicherheitseinheit (4) unter den beiden Adressen
jeweils eine Mehrbitnachricht (8) übermittelt wird und
- daß die Sicherheitseinheit (4) die übermittelten Mehrbit-
nachrichten (8) nur dann als ordnungsgemäß interpretiert,
wenn die beiden Mehrbitnachrichten (8) miteinander korre-
10 spondieren.

4. Datenübertragungsverfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Mehr-
bitnachricht (8) aus mindestens vier Nutzbit besteht.

1/3

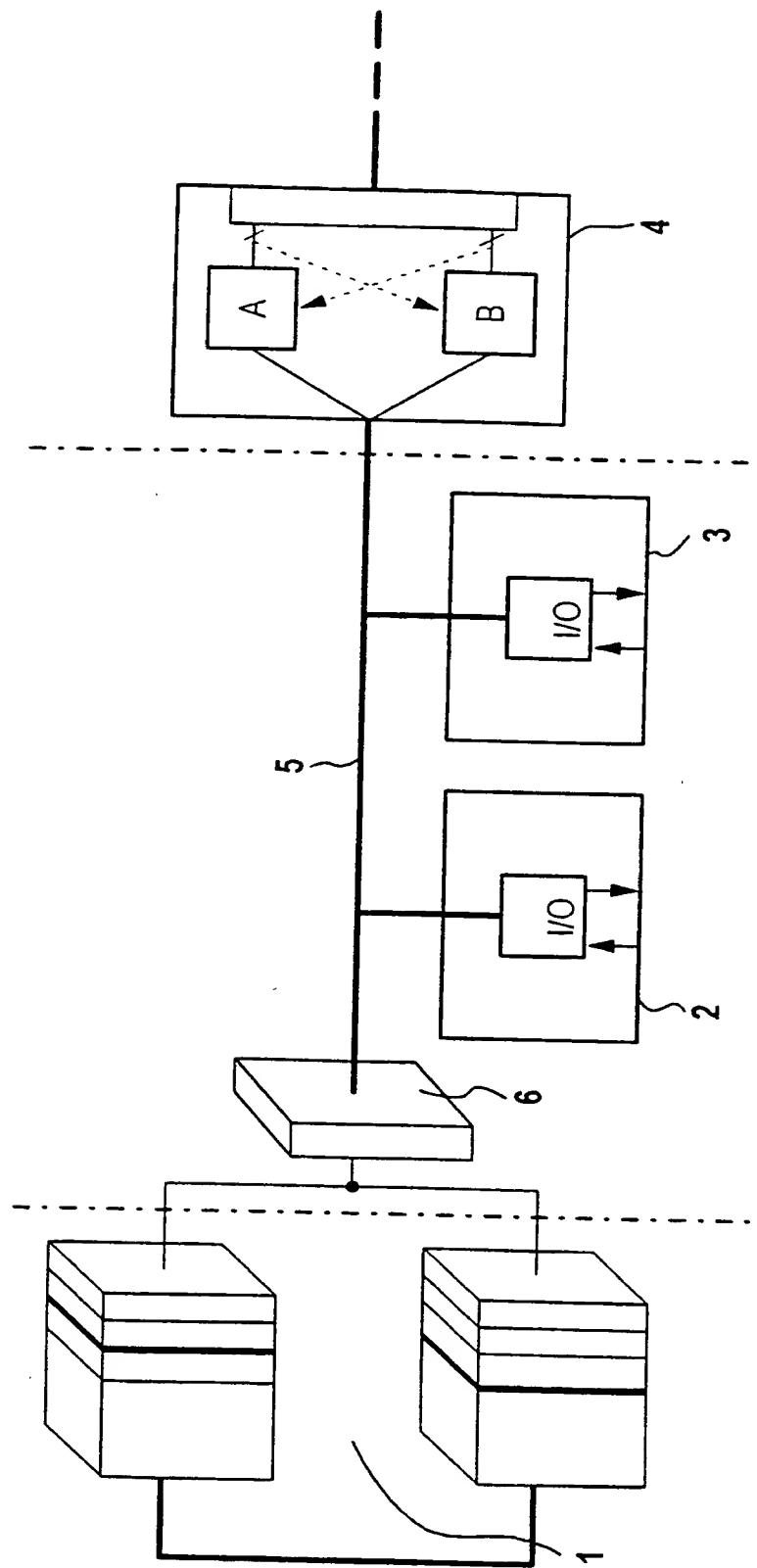


FIG 1

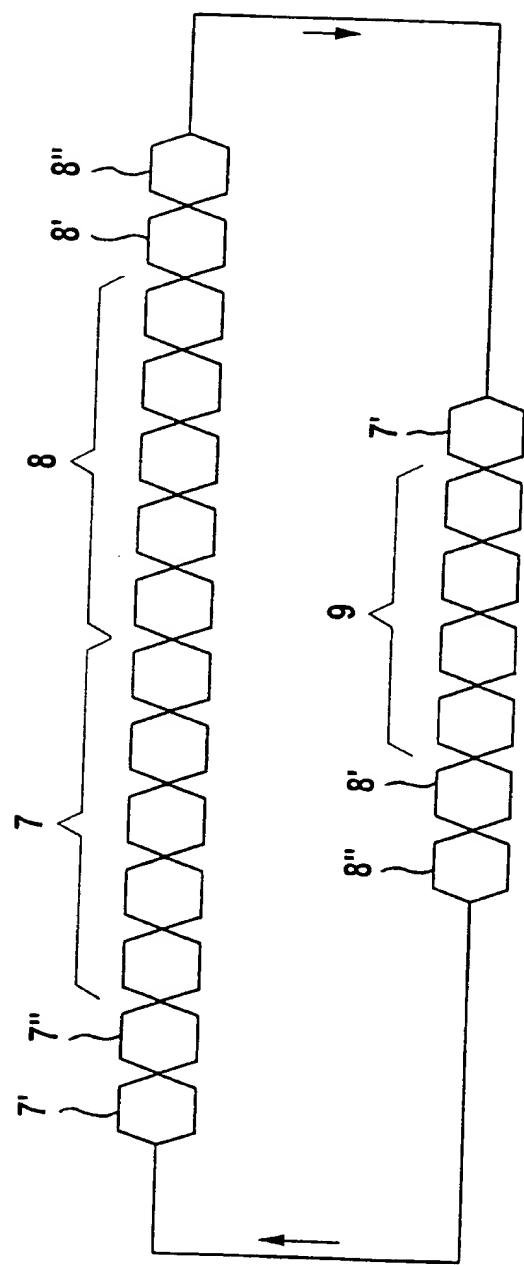


FIG 2

3/3

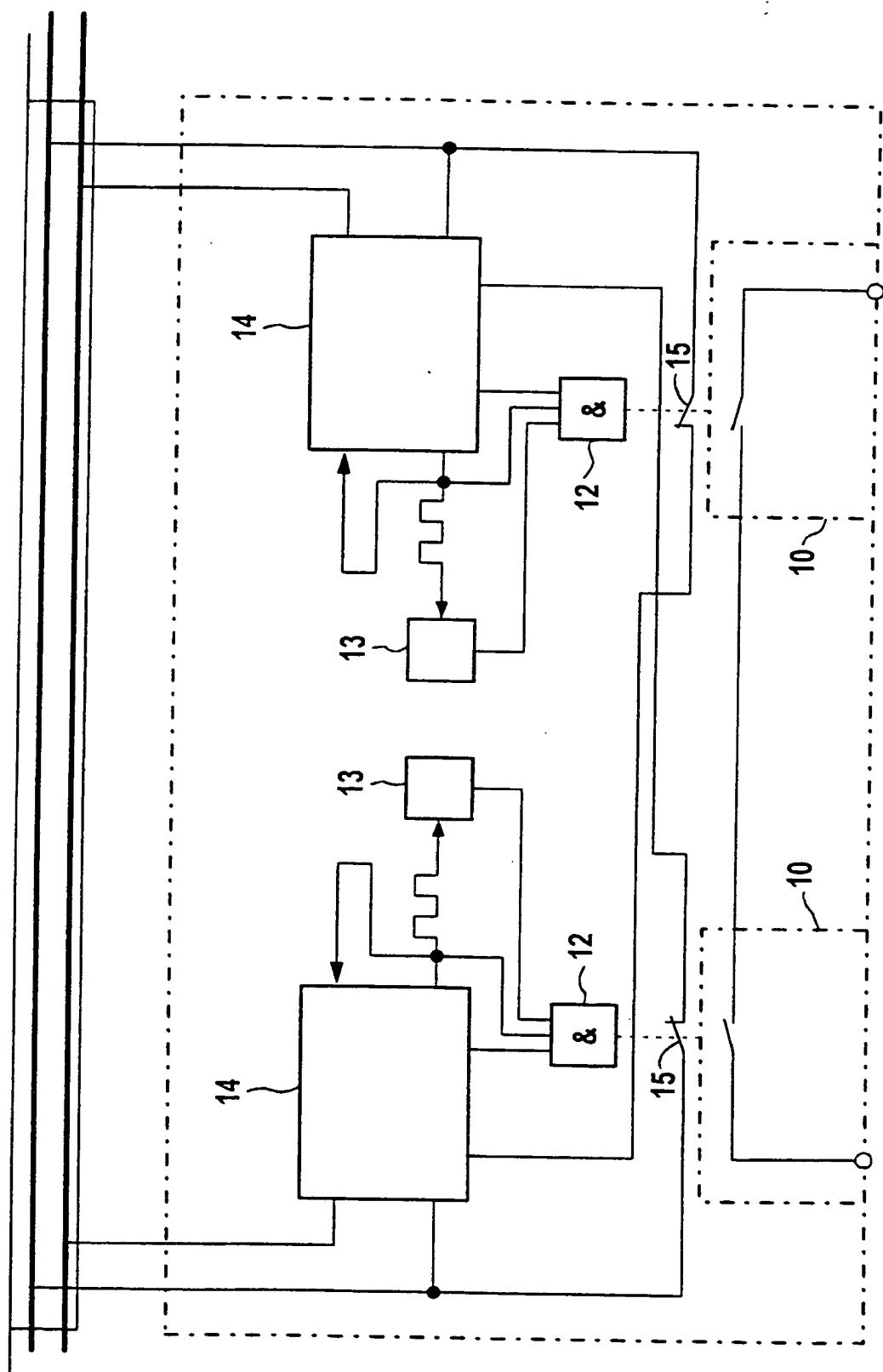


FIG 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/00744

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0837394	A	22-04-1998	DE 19643092 A		30-04-1998
			JP 10228426 A		25-08-1998
DE 4312305	A	27-10-1994	NONE		
EP 0216372	B	01-04-1987	DE 3534216 A	02-04-1987	
			EP 0216372 A	01-04-1987	
			JP 2028065 C	19-03-1996	
			JP 7061073 B	28-06-1995	
			JP 62073833 A	04-04-1987	
			US 4964076 A	16-10-1990	
DE 4433013	A	28-03-1996	WO 9608753 A	21-03-1996	
			DE 19581005 D	05-02-1998	
			DE 59502616 D	23-07-1998	
			DE 59506250 D	22-07-1999	
			EP 0782722 A	09-07-1997	
			EP 0791874 A	27-08-1997	
DE 19629868	A	05-02-1998	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 99/00744

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G05B19/042

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 G05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X, P	EP 0 837 394 A (ELAN SCHALTELEMENTE GMBH) 22. April 1998 (1998-04-22) Spalte 6, Zeile 43 - Spalte 11, Zeile 56; Abbildungen 1-4 ---	1-4
X	DE 43 12 305 A (ABB PATENT GMBH) 27. Oktober 1994 (1994-10-27) Spalte 2, Zeile 31 - Spalte 3, Zeile 21; Abbildung 1 ---	1, 3
Y	EP 0 216 372 B (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 20. März 1991 (1991-03-20) Spalte 4, Zeile 31 - Spalte 9, Zeile 54; Abbildungen 1-5 ---	2, 4
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"*&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
--	--

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Juli 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/08/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tran-Tien, T

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 99/00744

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 33 013 A (BIHL JOCHEN ;WIEDEMANN BERNHARD (DE)) 28. März 1996 (1996-03-28) Spalte 2, Zeile 31 – Spalte 6, Zeile 17; Abbildungen 1-5 ---	1-4
A	DE 196 29 868 A (KLOECKNER MOELLER GMBH) 5. Februar 1998 (1998-02-05) Spalte 5, Zeile 25-36; Abbildungen 1-4 ---	1-4
A	HERTEL J: "ABSOLUT SICHERES GELEIT. REDUNDANZSTRUKTUREN IM MODERNNEN PROZESSLEITSYSTEM TELEPERM XP" MESSEN UND PRUFEN, Bd. 31, Nr. 10, 1. Oktober 1995 (1995-10-01), Seiten 10, 12-14, 16, XP000543694 ISSN: 0937-3446 -----	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No
PCT/DE 99/00744

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G05B19/042

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 G05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X, P	EP 0 837 394 A (ELAN SCHALTELEMENTE GMBH) 22 April 1998 (1998-04-22) column 6, line 43 - column 11, line 56; figures 1-4 ---	1-4
X	DE 43 12 305 A (ABB PATENT GMBH) 27 October 1994 (1994-10-27)	1,3
Y	column 2, line 31 - column 3, line 21; figure 1 ---	2,4
Y	EP 0 216 372 B (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 20 March 1991 (1991-03-20) column 4, line 31 - column 9, line 54; figures 1-5 ---	2,4
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

28 July 1999

04/08/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tran-Tien, T

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/DE 99/00744

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 33 013 A (BIHL JOCHEN ;WIEDEMANN BERNHARD (DE)) 28 March 1996 (1996-03-28) column 2, line 31 - column 6, line 17; figures 1-5 ---	1-4
A	DE 196 29 868 A (KLOECKNER MOELLER GMBH) 5 February 1998 (1998-02-05) column 5, line 25-36; figures 1-4 ---	1-4
A	HERTEL J: "ABSOLUT SICHERES GELEIT, REDUNDANZSTRUKTUREN IM MODERNEN PROZESSLEITSYSTEM TELEPERM XP" MESSEN UND PRUFEN, vol. 31, no. 10, 1 October 1995 (1995-10-01), pages 10, 12-14, 16, XP000543694 ISSN: 0937-3446 -----	1-4